EXCELLENCE IN PROCESS ANALYTICS
ANATEL HIAC ORBISPHERE HYT MET ONE POLYMETRON
www.hachultra.com

Ultrapure-100

パーティクル・カウンター

オペレーターマニュアル

Anatel

2008 年 4 月

株式会社ハック・ウルトラ

〒105-0014　東京都港区芝2-2-14 一星芝ビル
Tel. 03-5232-1621 / Fax 03-5232-0555
sales@orbisphere.co.jp　　http.hachultra.jp

目　次

マニュアルの概要 5
1 装置について 9
1.1 性能仕様 9
1.2 物理仕様 10
1.3 通信系 10
1.4 コンピュータ接続 10
1.5 クリーニングについて 11
1.6 トラブルシューティングの必要性 11
2 設置手順 13
2.1 検査・開梱 13
2.2 設置場所 13
2.3 注意事項 13
2.4 各部の名称 14
3 操作方法 17
3.1 LED と調整個所 17
3.2 運転前の準備 18
3.3 Ulrtrapure-100 の操作 20
3.4 4～20mA データ出力のパラメータ 22
3.5 ユーティリティプログラムによる Ulrtrapure-100 の設定 22
3.6 メンテナンス 25
4 外部機器によるデータの記録 27
4.1 対数モードのデータ表 28
4.2 直線モードのデータ表 29
5 リモート操作用 ASII コマンド 31
5.1 通信プロトコル 31
5.2 データ保全性 31
5.3 通信速度自動選択機能 31
5.4 コマンド 32
5.5 ピーク保持機能 34
6 Ultrapure-100 用シリアルコマンドの実施例 35
6.1 初期化の手順(Ultrapure-100 の通電直後) 35
7 CountSpec ソフトウェアを Ultrapure-100 用に設定 37
付録 A:技術サービスについて 39
A.1 返送手続き 39
A.2 技術サポートについて 40

付録 B:パーティクル・カウンター技術仕様 41
B.1 レーザーダイオードの特性 41
付録 C:サンプリングの良否例 45
C.1 ティー分岐の使用 45
C.2 マルチポート弁の使用 46
C.3 レギュレータの使用 46
C.4 行き止まり部分 47
参考 49

マニュアルの概要

このマニュアルについて

本書は厳重な点検をしており、内容には間違いのないことを期しています。しかしながら、Hach Ultra Analytics および伯東株式会社は、本書に包含されるいかなる誤りについても一切責任を負わないものとします。Hach Ultra Analytics および伯東株式会社は、本書におけるいかなる不備あるいは脱落に起因する、直接、間接の、特殊な、偶発的または必然的な損害に対して、たとえそのような損害の可能性を通告されていた場合であっても、責任を負うものではありません。Hach Ultra Analytics および伯東株式会社は、本書とそこに述べた製品について、何時でも、予告なく、また如何なる義務も伴わずに、更新する権利を留保します。

Hach Ultra Analytics　P/N: 701232 Edition 1, December 2003
Copyright ⓒ 2003 by Hach Ultra Analytics

日本語版製作：伯東株式会社　P/N：701232J　初版、2004 年 03 月

無断複写・転載を禁じます。本書のいかなる部分についても、Hach Ultra Analytic および伯東株式会社の文書による許可なく、あらゆる形式・方法により複製あるいは翻訳することを禁じます。

危険防止の表示

⚠危険

もしある条件が適合しないときには、致命的な事故または負傷が発生する恐れのある場合にこの表示が使用されます。すべての条件が適合するまで、作業を先へ進めないで下さい。

警告

もしある条件が適合しないときには、装置が破損する恐れのある場合にこの表示が使用されます。すべての条件が適合するまで、作業を先へ進めないで下さい。

注意

この表示は、装置を操作する前に考慮しておかなければならない重要な情報や説明に使用されます。

一般的な危険防止について

・Ultrapure-100 の技術サービスは、かならず資格のある技術者が実施してください。

・Ultrapure-100 の運転を開始する前に、設定が正しく実施されていて、すべての液体配管系が正しく設置されていることを、確認してください。高圧用部品を使用している場合には、関連する安全規制を

遵守してください。

・修理または再較正のために装置を返送する場合は、39 ページの「技術サービスについて」に記された手順に従ってください。

⚠ 危険

習熟していない人が、電子回路の分解、交換、改造または調整等を試みる場合には、負傷あるいは Ultrapure-100 を損傷する恐れがあります。

・レーザの安全性―クラス 1 レーザ製品―米国連邦規制基準 21 の第 1 章 J に準拠します。

⚠ 危険

制御・調整個所を変更したり、本書に記載されている以外の手順で作業すると、有害な放射光線に被曝する恐れがあります。

保証

伯東株式会社は本装置における部品または製作時の不具合について、納入後 1 年間保証します。この保証の対象となる装置については、もし上記の期間内に不具合が発見された場合には、弊社の判断によって、部品代と作業費用を無償で修理するか、もしくは当該製品と同等の代替品に交換します。

この保証を受けるには、保証期限内に最寄りの代理店またはサービスセンターへご連絡ください。装置の返送についてもご相談ください。

この保証は、誤った使用またはメンテナンス、もしくは不適切なメンテナンスまたは手入れ等に起因する、いかなる不具合、故障または破損に対しても適用されません。弊社の技術員または熟練した有資格者以外の人員による、据付、修理または調整等の試みに起因する破損に対して、または不適合な装置との不適切な使用または接続に起因する破損に対して、あるいは改造または他の製品に統合された装置で、その改造や統合によって取り扱いに要する時間や難度が結果的に増大したものに対して、この保証は適用されません。

本保証は Hach Ultra Analytics および伯東株式会社があらゆる他の保証―それが明示されたものであるか暗示されたものであるかを問わず―に代えて本装置に関して付与するものです。Hach Ultra Analytics および伯東株式会社は、特定非契約目的に対する商品適格性または適合について、いかなる(暗示された)保証も否認します。万一この保証の不履行があった場合に、顧客のために提供される唯一かつ排他的な救済措置は、Hach Ultra Analytics および伯東株式会社の責務である、不具合製品を修理または交換することのみです。Hach Ultra Analytics および伯東株式会社はいかなる直接、間接の、特殊な、偶発的あるいは必然的な損害に対して、たとえそのような損害の可能性を事前通告されていた場合でも、責任を負うものではありません。

謝辞

・Anatel は Hach Company の登録商標です。
・CIMScan は CIMTechniques, Inc.の登録商標です。
・Flare-Tek は Fluoroware, Inc.の登録商標です。
・Intel および Pentium は Intel Corporation の登録商標です。
・Kal-Rez は DuPont Dow Elastomers,L.L.C.の登録商標です。
・Kel-F は 3M Company とその子会社の登録商標です。
・Micro は Electron Microscopy Sciences の商標または登録商標です。
・Microsoft, Windows, Windows 2000, Windows XP, Windows 98 SE, Windows NT4.0, Microsoft.NET は Microsoft Corporation の商標または登録商標です。
・Particle Vison Online, Particle Vision II, CountSpec は Hach Ultra Analytics の商標または登録商標です。
・Swagelok は Swagelok Company の登録商標です。
・Teflon は E. I. du Pont de Nemours and Company の登録商標です。

1　装置について

Anatel Ultrapure-100 はコンパクトな 2 チャンネル(オプションで 4 チャンネル) の液体用微粒子カウンターで、超純水をモニタリングするアプリケーションの分析用として設計されています。0.1μm 級の液中微粒子計として製作さています。PLC(電力線搬送通信)や SCADA(監視制御データ収集)システム等の外部データ記録機器に対して粒子計数データを送信する手段として、本装置は 4～20mA アナログ電流出力を主要出力として使用します。

Ultrapure-100 は一体型で、流量調整器と粒子検出、信号処理およびアナログ出力用の電子回路およびマイクロプロセッサーによるコマンド・コントロール通信系を内蔵しています。ホストコンピュータから RS-232 シリアルポート(プロトコルは工場設定済み)を経由してリモート制御することができます。通信用プロトコルは ASCII または SECS-II です。工場デフォルトは RS-232 で、ASCII プロトコルです。また 1 mL あたりの粒子数を計測毎にディスプレイに表示します。

1.1　性能仕様

粒径区分	2 チャンネル型：0.1、0.2μm
	4 チャンネル型：0.1、0.2、0.5、1.0μm
システム流量	>1L/min (給水圧>414kPa(60psi))
サンプル流量	100mL/min (給水圧 207～690kPa(30～100psi)で安定化)
光学系方式	レーザーダイオード
給水圧	max.690kPa (100psi)、min.48kPa (7.0psi)
運転環境・サンプル温度	7℃～40℃
停止時環境温度	-40℃～71℃
運転環境相対湿度	max.90%、結露のないこと
停止時環境相対湿度	max.98%、結露のないこと

1.2 物理仕様

電　　源	100～250VAC、50/60Hz
消 費 電 力	最大 80VA(100V で 0.8A)
アナログ I/O	フォトカプラ 4～20mA 出力(標準 2 チャンネル、オプション 4 チャンネル) セットアップ用 RS-232 シリアル接続
ディスプレイ	粒子カウントデータ表示、2 チャンネルまたは 4 チャンネル(ユーザ選択可)
L　E　D	・電源・レーザ出力不良・水漏れ状態
配管接続部	・ステンレス 1/4"Swagelok(給水口・排水口) ・外部流量計
筐体材質	アルミ、表面アロダイン処理、外面塗装仕上げ
寸　　法	246mm x 210mm x 362mm
重　　量	8ｋｇ

1.3 通信系

4～20mA 出力により 2 チャンネル(オプションで 4 チャンネル)のアナログデータを出力します。4～20mA 出力コネクターに適応する外部接続用プラグボックスが底面にあります。4～20mA 出力コネクターはシリアル(DB-9)コネクターの横にあります。このプラグで Ultrapure-100 は、PLC、SCADA システムあるいはチャートレコーダなどの外部記録装置へ接続することができます。4～20mA アナログ信号はサンプル時間の終了ごとに更新されます。サンプル時間のデフォルト値は 20 秒です。本装置に附属しているセットアップユーティリティ・ソフトウェアを使って、サンプル時間を設定することができます。シリアルポートの詳しいインターフェースについては、35 ページの「Ultrapure-100 用シリアルコマンドの作成」を参照してください。

1.4 コンピュータ接続

Ultrapure-100 は装置の設定を変更するためにシリアルポートを備えています。(これは Hach Ultra Analytics のソフトウェアパッケージの範囲内で、データ収集用としても使用することができます。詳細についてはお問合せください。) シリアルポートを使って Ultrapure-100 をサードパーティのソフトウェアパッケージと統合させることもできます。31 ページの「リモート操作用 ASII コマンド」にUltrapure-100 を必要に応じて制御するためのシリアルコマンドの詳細が記載されています。

標準 RS-232 または RS-422 シリアル通信が可能であれば、コンピュータのかわりにプログラム可能なシステムや機器を使用することができます。RS-232 や RS-422 の機能をもつ機器としては、ASCII または SECS－II プロトコルを用いて Ultrapure-100 と通信できるような制御コンピュータや、または他のコンピュータ制御機器などがあります。本装置からの粒子計数データは各サンプリングの終了ごとに更新されます。

1.5　クリーニングについて

筐体の外面のクリーニングをする場合は、常に電源を切ってから実施してください。外部表面のクリーニングは、軽く湿らせた柔らかい布、または掃除機を使ってください。

警告

ディスプレイや流量計を損傷することがありますので溶剤は使用しないでください。

1.6　トラブルシューティングの必要性

運転時のトラブルシューティングは、装置の接続部分の確認と、粒子センサーセルのクリーニングに限定されます。セルのクリーニングは、実際はほとんど必要ありません。Ultrapure-100 が純水系に設置されて満足できる性能であれば、次回校正までの 6 ヶ月間はクリーニングの必要はありません。

41 ページの「パーティクル・カウンター技術仕様」にクリーニングの事前点検および実際のクリーニング手順が記載されています。

2　設置手順

この章ではUltrapure-100の設置作業および外部機器との接続について説明します。特定の外部機器との正しい機械的・電気的接続方法については、その機器に附属している取扱説明書などを参照してください。本製品の適合性や互換性について、ご不明の点は弊社サービスセンターまでお問合せください。

2.1　検査・開梱

Ultrapure-100は梱包1個として出荷されます。開梱した後の空き箱は、メンテナンス時に工場へ返送するときのために保管してください。

貨物を受領したら直ちに、外部の損傷の有無を目視検査してください。貨物の内容に損傷があった場合は出荷元へご連絡ください。

受領した物品をパッキングリストの内容と照合して、すべて揃っていることを確認してください。

もし不足している物品が判明した場合には、ただちに出荷元へご連絡ください。

2.2　設置場所

電気的ノイズの影響を受けやすい場所や、機械的振動の激しい場所にUltrapure-100を設置しないでください。

設置場所はDC供給電源ユニットの設置場所から1.5m以内にしてください。

Ultrapure-100を設置した後、ディスプレイがよく見えることを確認してください。

2.3　注意事項

以下の項目は設置作業における基本的な注意事項です。

Ultrapure-100 の取り扱い中は静電放電(ESD)の安全対策をして装置に損傷のないようにしてください。

すべての電気配線と給排水管を接続してから、電源を投入してください。

サンプル配管の接続部の注意点と良否の例について 45 ページの「サンプリングの良否例」を参照してください。

装置の電源を投入する前に、水漏れの個所がないことを目視で確認してください。

つねに他の機器すべての電源を入れてから、本装置の電源を投入してください。

警告

DC 電源部のスイッチを ON の状態で、本装置の背面にある DC 電源プラグを取り付けたり、取り外したりしないでください。

注意

本装置は FCC 規定の Part15 に従い、クラス A デジタル機器の制限に準拠しています。

この制限では、本装置が商業的な環境で運転される場合、有害な干渉を有効に防止する対策を設けるように求めています。本装置は無線周波数の電磁波を発生、使用しており、また放射することが可能です。

本書に記載された設置・使用方法をとらなかった場合には、無線通信に対する有害な干渉が発生する可能性があります。居住地域において本装置を運転する場合は、有害な干渉を発生する可能性があります。そのような場合にはユーザが当該干渉を是正する必要があります。

2.4 各部の名称

Ultrapure-100 のユーザーインターフェースはすべて装置の前面パネルに配置されています。流量計、ディスプレイ、電源 LED と 2 個のステータス LED があります。

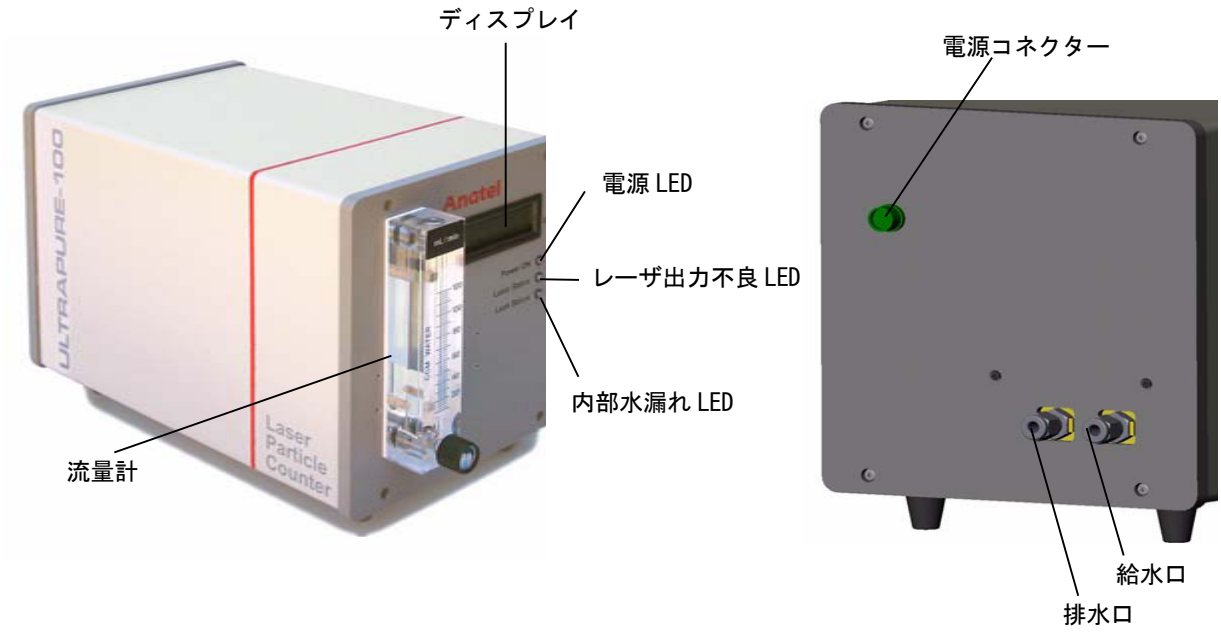

図 2-1　前面・背面パネルの部品配置

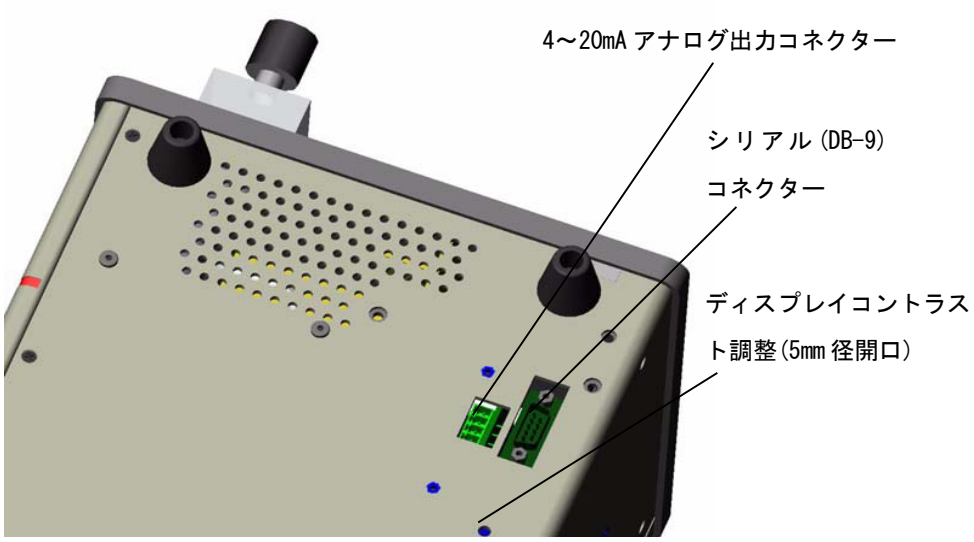

図 2-2　底面パネルの部品配置(底面カバーを外した状態)

a)　前面パネルディスプレイ

2 行 24 文字の液晶ディスプレイで、液中の 1mL あたりの粒子カウント数を表示します。このディスプレイは前面パネルにあります。(図 2-1 を参照してください。)

ディスプレイのコントラスト調整器が装置の下側にあります。口径 5mm の小穴から操作します。(図 2-2 を参照してください。) この穴からマイナスドライバーを差し込み可変抵抗器を調整することで、ディスプレイのコントラストを調整することができます。可変抵抗器を反時計方向に回すと明るくなり、時計方向に回すと暗くなります。

b)　背面パネル

背面パネルの接続部を図 2-1 に示します。接続部には以下のものがあります。

・DC 電源
・試料水給水口
・試料水排水口

給水口・排水口の接続は 1/4″Swagelok フィッティングです。

DC 電源コネクターに対して、Ultrapure-100 用に設置された外部電源ユニットから+5VDC と±15VDC を供給する必要があります。

警告

電源ユニットは、かならず本装置用として設置されたものを使用してください。

c) 底面パネル接続部

Ultrapure-100 の底面には 4～20mA アナログ出力コネクターとシリアルコネクターがあります。
このコネクターは取り外し可能な底面カバーの下にあります。
カバーは 4 本の蝶ネジで固定されています。

ホストコンピュータまたはモニタリングシステムとの通信用として RS-232 または RS-422 用 DB-9 コネクターがあります。

本装置は通信速度自動選択機能によって、コンピュータとの通信ボーレートを自動的に設定します。31 ページの「リモート操作用 ASII コマンド」を参照してください。

最大許容ケーブル長は以下のとおりです。

・RS-232 では、15.24m
・RS-422 では、1219.2m

3　操作方法

Ultrapure-100 は最先端のコンパクトな、デジタル式 2 チャンネル(オプションで 4 チャンネル)パーティクル・カウンターです。ユースポイントでの液体モニタリングや超純水の管理用として、計測、処理、通信をおこないます。

本装置の粒子カウントデータを記録するためには外部機器を使用します。カウントデータは 4～20mA アナログ電流信号によってデータ記録機器(例：SCADA システム)へ送るか、あるいは RS-232 または RS-422 シリアル通信によってコンピュータへ送ります。

装置のデフォルト設定を変更する必要のある場合は、22 ページの「ユーティリティプログラムによる Ulrtrapure-100 の設定」に記載された Ultrapure-100 セットアップユーティリティプログラムを使用します。

注意

Ultrapure-100 に表示されるデータおよび 4～20mA アナログ出力は、ミリ・リットル(mL)あたりのカウント数に換算されたカウント値です。

またシリアル通信コネクターからは生データが送られます。これはサンプリング時間との関数として、データ記録機器側で適切に処理する必要があります。

Ultrapure-100 はサンプル時間 20 秒ごとに 1mL の分析をします。(流入容積については 41 ページの「パーティクル・カウンター技術仕様」を参照してください。) たとえばサンプル時間が 60 秒に設定されている場合、生データのカウント数は、流入した液体 3mL について計測されたカウントの合計数をあらわします。

データ記録機器では、送られてきた未加工データを 3 で割ることによって 1mL あたりのカウントを得ることができます。CountSpec および Particle Vision Online(PVO)、CIMScan などのソフトウェアパッケージでは、自動的にデータを 1mL あたりのカウント数に変換します。

3.1　LED と調整個所

Ultrapure-100 には次の LED と調整個所があります。

a) 電源 LED

電源の ON/OFF LED が前面パネルにあります。電源が投入されると緑色の LED が点灯します。

b) レーザ出力不良 LED

この LED はレーザの動作状態を表示します。正常な動作中には LED は点灯しません。赤色 LED が

点灯した場合は、レーザ出力が規定レベル以下ですので、装置を工場へ返送して修理する必要があります。

c) 内部水漏れ LED

この LED は筐体内で水漏れしていることを示します。正常な動作中には LED は点灯しません。赤色 LED が点灯した場合は、装置内にリークしている液体を、内蔵の漏水センサーが検出したことを示します。

このときは、ただちに電源を切って内部の液体を完全に除去し、水漏れの原因を解消した後に、再度電源を入れてください。

d) ベースライン不良メッセージ

LCD ディスプレイに "BASELINE FAIL" のメッセージが表示された場合は、フローセル内部の散乱光が過剰であることをあらわしています。この原因は以下の項目のいくつかによります。

・サンプルの液体が過剰に汚濁している。
・セルが汚れており、洗浄する必要がある。
・サンプル内に過剰の気泡が存在する。

ベースライン不良状態では 4～20mA 電流出力は最大の 20mA になります。　また Baseline Fail 検知が有効になっている場合は、シリアルデータ出力の文字列の最後に文字 "B" を付加します。32 ページの表 5.1 に示すコマンド一覧を参照してください。または 22 ページの「ユーティリティプログラムによる Ulrtrapure-100 の設定」に記述されているように、本装置に附属している Windows ユーティリティプログラムを参照してください。

e) コントラスト調整

Ultrapure-100 のディスプレイはコントラストの調整ができます。調整個所は本装置の底面の取り外しできるカバー下にあります。(15 ページの図 2-2 を参照してください。) 調整は小型のマイナスドライバーを開口部に挿入しておこないます。

3.2　運転前の準備

本装置のデータを記録するには、4～20mA コネクターとデータ記録機器とが正しく接続されている必要があります。(27 ページの「外部機器によるデータの記録」を参照してください。)

あるいは、コンピュータとそれに適合するモニタリング用ソフトウェアを使用する場合では、ASCII または SECS-II 通信プロトコル(RS-232 または RS-422)による環境が構築されている必要があります。31 ページの「リモート操作用 ASII コマンド」を参照してください。

a) 4～20mA アナログ出力の接続

1) 装置底面のケーブル保護カバーを外します。
2) カバーのケーブル固定ネジをゆるめます。(図 3－1 を参照してください。)
アナログデータ用ケーブルをケーブル固定部の開口とフォームブロックに通します。

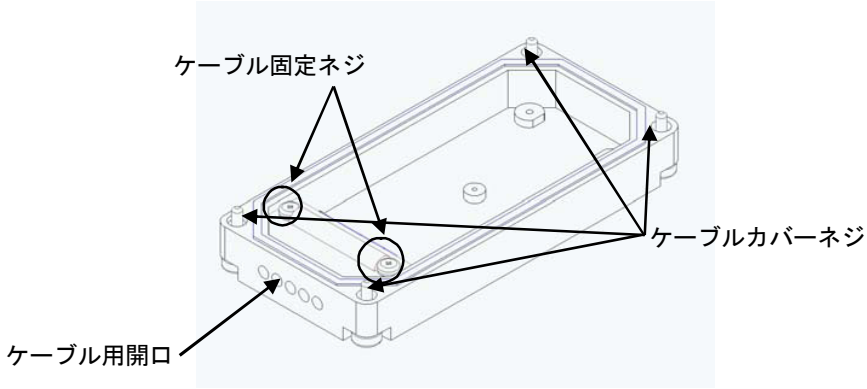

図 3-1　ケーブルカバー

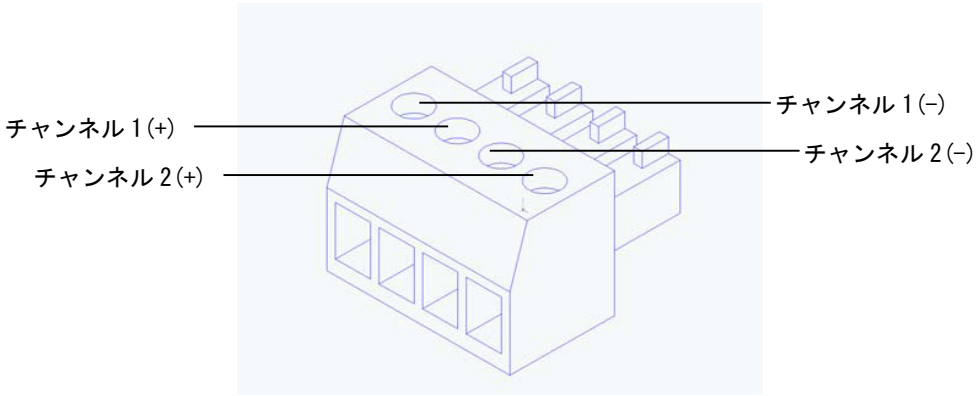

図 3-2　4～20mA コネクターのヘッダー部分

3) 4～20mA 出力ケーブルを図 3－2 に示すようにコネクターのヘッダー部分に接続します。
コネクターを装置の底面にあるレセプタクルに挿入します。
4) ケーブル固定ネジを締めて、ケーブルカバーを取り付けます。

b) 給水管・排水管の接続

1) モニタリングの対象となる純水系内で適切なサンプル個所を求めます。
サンプル個所は、その場所の所定流量で水圧が十分あることが必要です。
2) 本装置から電源ケーブルが外されていることを確認します。
3) Ultrapure-100 の背面にある給水口・排水口にある保護キャップを外し、1/4"サンプルチューブを接続します。
接続には本装置に附属している 3 分割型フィッティングを使います。

4) サンプル個所からの配管を本装置の給水口フィッティングに挿入します。
フィッティングナットを確実に締めて、フェルールがチューブに密着するようにします。
5) 排水用の配管を本装置の排水口フィッティングに挿入します。フィッティングナットを確実に締めて、フェルールがチューブに密着するようにします。
6) 給水配管を加圧して、装置外部での配管の接続個所の水漏れを目視検査します。もし装置内側で水漏れがあれば、漏水センサーで検出されます。

c) 流量計について

本装置の流量は工場設定でセンサー流量 100mL/min になっており、パネルの流量計で表示されます。本装置は給水圧 48～690kPa で動作するよう設計されています。純水系との配管接続が完了した後で、もし必要ならば、流量計のニードルバルブを調整してセンサー流量を 100mL/min にしてください。

給水圧が 207～690kPa の間であれば、センサー流量は安定化されて 100mL/min±10%の範囲内になります。

3.3 Ulrtrapure-100 の操作

警告

Ultrapure-100 パーティクル・カウンターを正しく操作するために、かならず下記の項目に従って実施してください。

1) 電源、通信、給排水などの外部の接続がすべて間違いないことを確認してください。
2) DC 電源ユニットの出力ケーブルを Ultrapure-100 の背面に差し込んでから、つぎにその電源の AC 入力コードを壁コンセントなどに接続します。DC 電源ユニットのスイッチを ON にします。Ultrapure-100 の前面パネルにある電源 LED が点灯します。(緑色)
3) Ultrapure-100 のディスプレイと 4～20mA 出力は 20 秒ごとに更新をはじめます。(デフォルト)

注意

コンピュータ制御装置が Ultrapure-100 のシリアルポートに接続されている場合は、ユーティリティソフトウェアで本装置を制御することができます。最初のサンプル時間中に"BASELINE FAIL"エラーが表示されるかどうか注目してください。

表 3-1 に示したように、1mL あたりのカウント数に正規化されたカウントデータがディスプレイに表示されます。同じデータは 4～20mA アナログ出力にも出力されます。シリアルポートから送られるデータは正規化されていないことに注意してください。

コンピュータとの通信がなくても、本装置は各計測の終了ごとにカウント数を更新します。(サンプル時間のデフォルト値は 20 秒です。)

表 3-1 Ultrapure-100 のデータフォーマット

	データフォーマット	注意
ディスプレイ	換算カウント/min	
4～20mA	換算カウント/min	27 ページの「外部機器によるデータの 記録」を参照してください。
RS-232/422	生データ	35 ページの「Ultrapure-100 用シリアルコマンドの 実施例」を参照してください。

高精度のカウント値を得るために以下の指針に注意してください。

- データの収集を開始する前に最低 30 分のウォームアップをすること。
- いつも電源を投入する前に配管内に液体を充填しておくことを推奨します。これによって、レーザービームの加熱効果で微粒子センサーセルについた汚れが乾燥、固着してしまうことを予防します。
- 装置を長期間使用しない場合や、保管収納しておく場合は、セルが汚れていないことを確認します。不揮発性の化合物がフローセルの透過窓に被膜を形成する可能性があり、クリーニングが非常に困難になります。装置から水分を完全に除去して乾燥させるために、給水口から窒素ガスを 10 分間流してください。このとき装置を過剰に加圧しないよう注意してください。
- サンプル水が室温かそれ以上であることを確認してください。冷水を流すとセルの透過窓の外側に結露を発生させることがあります。また、冷水を流すとアウトガスによって気泡を発生することがあり、この場合には不良カウントの原因になります。
- あらゆるサンプル液は本装置内のサンプル経路の材質に完全に適合することが必要です。もし Ultrapure-100 センサーの配水管路の材質に適合しない化学物質が使用された場合には、保証の対象になりません。

警告

不適合な化学物質が使用された場合には、本装置の保証は無効になります。

3.4　4～20mA データ出力のパラメータ

4～20mA アナログ出力の仕様は表 3-2 のとおりです。

表 3-2　4～20mA アナログ出力の仕様

カウント精度	±0.5% フルスケール
最大ループ抵抗	500Ω（線抵抗とシャント抵抗を含む）
ループ電流 [mA]（直線モード）	(カウント数×16/FS) + 4 ここに FS=フルスケール値。 セットアップユーティリティを参照してください。
カウント/mL（直線モード）	(i−4)/16×FS ここに i=ループ電流。FS=フルスケール値。 セットアップユーティリティを参照してください。
ループ電流 [mA]（対数モード）	$4*[\log_{10}(\text{カウント数} + 10)]$
カウント/mL（対数モード）	$10^{(i/4)} - 10$ ここに i=ループ電流。

3.5　ユーティリティプログラムによる Ultrapure-100 の設定

Ultrapure-100 に RS-232 または RS-422 を経由して接続したパソコンから、ユーティリティプログラムをつかって設定を変更することができます。

このプログラムはセットアップ機能以外に、Ultrapure-100 からのデータをリアルタイムで収集することが可能です。これによって本装置自身とその設置に問題がないことを、4～20mA 通信系を稼動させる前に確認することができます。

a）ユーティリティプログラムに必要な OS とハードウェア

このユーティリティプログラムには以下の項目が必要です。

・Microsoft Windows 2000, XP, 98SE または NT4.0 とサービスパック 6
・Intel Pentium 200mHz 以上
・シリアルポート 1 個以上
・ハードディスクの空き 20 メガバイト以上
・Microsoft.NET フレームワーク バージョン 1.1

パソコンに.NET がインストールされていない場合は、インストール用プログラムが動作します。表示にしたがって.NET フレームワークをインストールしてください。

b) ユーティリティプログラムで Ultrapure-100 の操作パラメータを設定する

図 3-3 に"Settings"タブから表示されるユーザ可変の"Settings"画面を示します。

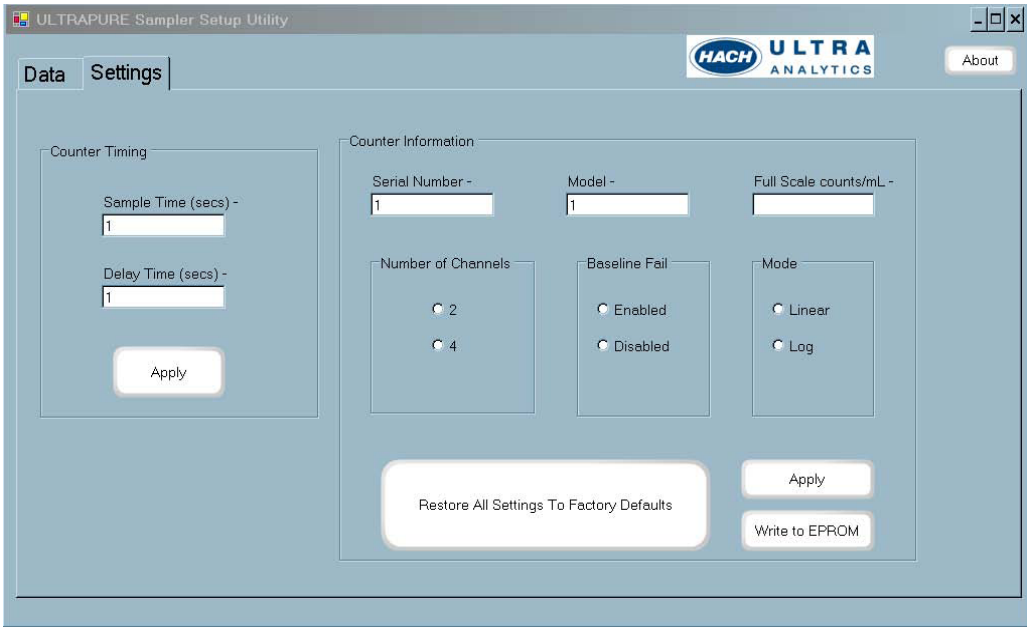

図 3-3　Ultrapure-100 セットアップユーティリティプログラムの設定画面

有効なシリアルポートに Ultrapure-100 が接続されていないと、"Settings"画面は表示されません。"Serial Number"と"Model"の欄は変更できません。変更可能な機能は次のとおりです。

Sample Time----サンプル時間を秒単位で入力します。(1-99999)

Delay Time----遅延時間を秒単位で入力します。(1-99999)

Apply----設定値がパーティクル・カウンターにプログラムされます。

Restore----工場デフォルト値が以下のように再設定されます。

- サンプル時間＝60 秒
- 遅延時間＝0 秒
- チャンネル数＝2
- ベースライン不良検出＝有効
- アナログ出力フルスケール＝1000
- アナログ出力モード＝LINEAR

Write----設定値を不揮発性 EEPROM に書き込みます。

注意

設定値を EEPROM に書き込むには最初に"Apply"を選択してから"Write"を実行します。

c) ユーティリティプログラムでのデータ収集、表示および保存

図 3-4 にユーティリティプログラムのデータ取り扱い機能を示します。

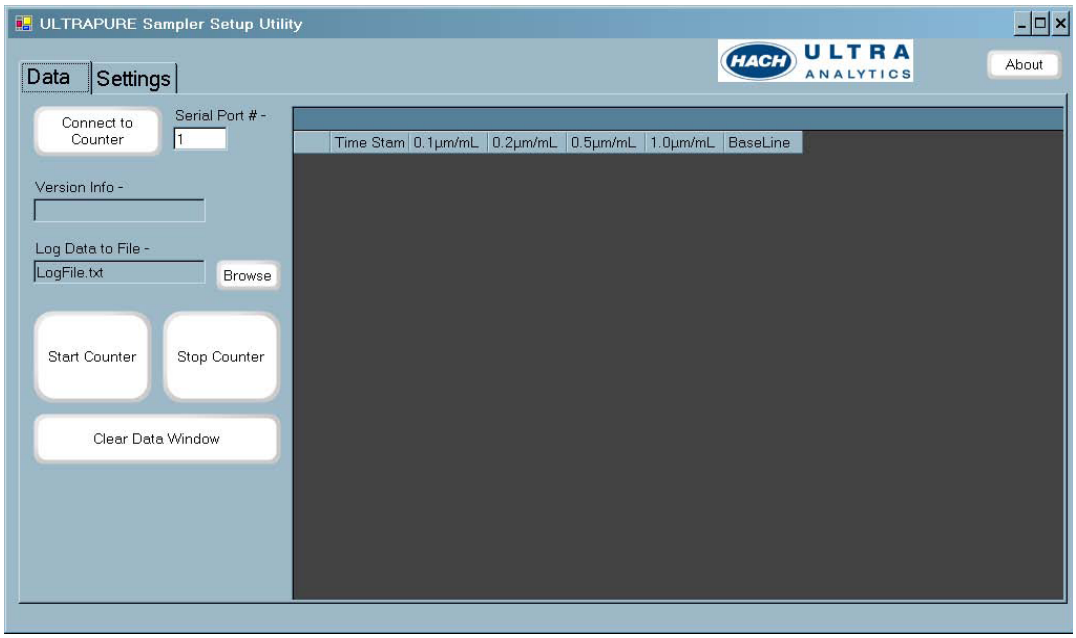

図 3-4　ユーティリティプログラムのデータ画面

この画面から設定できる機能は次のとおりです。

Serial Port----通信に使用するシリアルポートを指定します。

Connect to Counter----カウンターとの通信を開始して現在のセットアップパラメータを取得します。

Version Info----Ultrapure-100 のファームウェアのバージョンを表示します。

Browse----データファイルの名前を付けることや選択することができます。

Start Counter----Ultrapure-100 の計測を開始します。

Stop Counter----Ultrapure-100 の計測を停止します。

表示画面----Ultrapure-100 からの取得データを列記して表示します。ヘッダー部分には対応する粒径（“Settings”画面から取得)が示されます。また左端には日付と時間の欄があり、右端にはベースライン有効の場合にその状態を示す欄があります。

Log Data to File----カウントデータを記録するファイル名です。記録ファイルの場所とファイル名を"Browse"ボタンで選択することができます。

すべてのデータ表示はカウント/m L です。

3.6　メンテナンス

筐体の外面の手入れをする場合は、必ず電源を切ってから実施してください。

外部表面のクリーニングは、軽く湿らせた柔らかい布または掃除機を使ってください。

警告

溶剤を使用しないでください。ディスプレイや流量計を損傷することがあります。

a) トラブルシューティング

運転時のトラブルシューティングは、装置の接続部分を確認すること、および表 3-3 に列記したチェック項目を実施することに限定されます。

表 3-3　トラブル シューティングのチェック項目

ベースラインハイ	・ディスプレイに"BASELINE FAIL"と表示されます。 ・41 ページの「パーティクル・カウンター 技術仕様」を参照してください。
内部水漏れ	・前面パネル の LED で表示されます。
レーザ出力不良	・前面パネル の LED で表示されます。
センサーノイズ	・「ノーフローテスト」を実施して判断します。 ・41 ページの「パーティクル・カウンター 技術仕様」を参照してください。

4　外部機器によるデータの記録

Ultrapure-100 パーティクル・カウンターでは、2 チャンネル(オプションで 4 チャンネル、オーダー時に指定してください)のデータ収集用アナログ出力が 4～20mA 電流出力によって得られます。

4～20mA コネクター用のプラグが装置の底面カバー下に用意されています。このプラグで PLS や SCADA システム、チャートレコーダ、プロセス電圧計などのデータ記録機器を Ultrapure-100 に接続します。アナログ出力は各カウント時間の最後に更新されます。

4～20mA 出力コネクターは本装置の底面カバー内、通信用コネクターのとなりにあります。図 4-1 にコネクターのピン配列を示します。

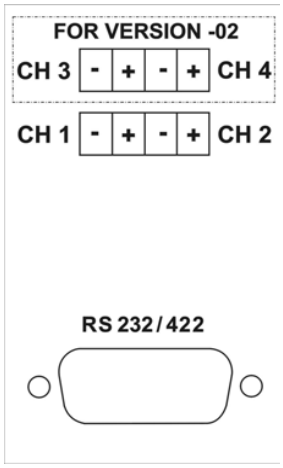

図 4-1　コネクターピン配列

表 4-1　4～20mA 出力の仕様

カウント精度	±0.5% フルスケール
最大ループ抵抗	500Ω（線抵抗と短絡抵抗を含む）

ループ電流を粒子カウント数に換算するには直線または対数変換機能のいずれかを使用します。対数スケールが最良ですが、多くのデータ収集用ソフトウェアでは直線変換機能しか扱いません。

表 4-2 変換方程式

ループ電流[mA](直線モード)	(カウント数×16/FS)+4 ここに FS=フルスケール値。 22 ページの「ユーティリティプログラムによる Ulrtrapure-100 の設定」を参照してください。
カウント/mL(直線モード)	(i-4)/16×FS ここに i=ループ電流。FS=フルスケール値。 22 ページの「ユーティリティプログラムによる Ulrtrapure-100 の設定」を参照してください。
ループ電流[mA](対数モード)	$4*[\log_{10}(\text{カウント数} + 10)]$
カウント/mL(対数モード)	$10^{(i/4)} - 10$ ここに i=ループ電流。

4.1 対数モードのデータ表

出力が対数スケールの場合、いくつかの 4～20mA 出力電流値に対応する粒子カウント数を表 4-3 に示します。

表 4-3 対数モードのデータ

実際のカウント/mL	mA	電圧(50Ω負荷)	%FS
0	4.00	1.00	0.00%
1	4.17	1.04	1.03%
2	4.32	1.08	1.98%
10	5.20	1.30	7.53%
100	8.17	2.04	26.03%
1000	12.02	3.00	50.11%
10000	16.00	4.00	75.01%
75000	19.50	4.88	96.88%
ベースラインハイ	20.00	5.00	エラー

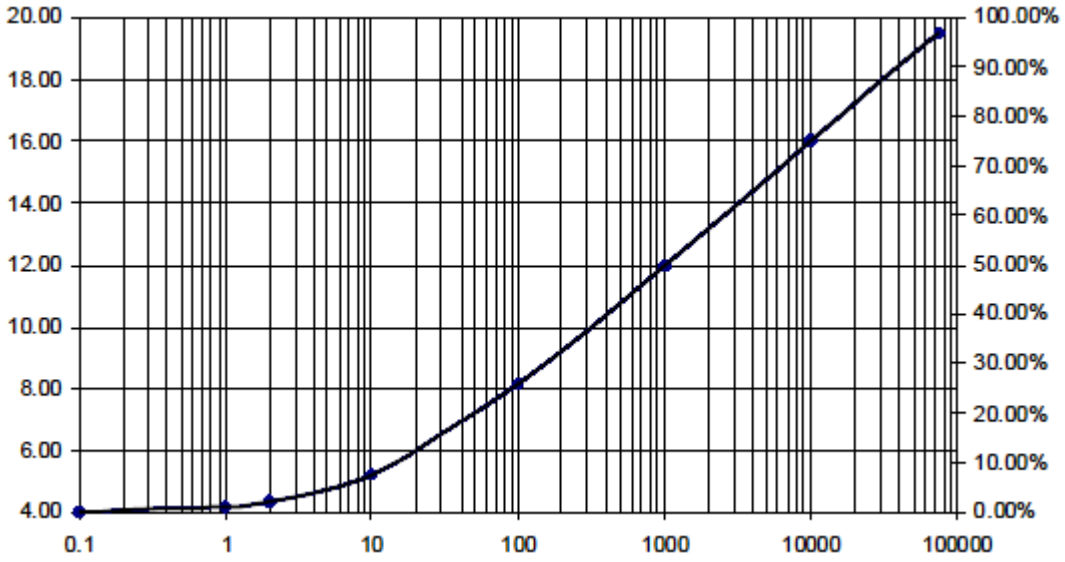

図 4-2　対数モードにおける 4～20mA 応答性

4.2　直線モードのデータ表

出力が直線スケールの場合、いくつかの 4～20mA 出力電流値に対応する粒子カウント数を表 4-4 に示します。

直線スケールではフルスケール値が選択可能なことに注意してください。表 4-4 はデフォルトのフルスケール値である 100 カウント/mL を使っています。このパラメータの変更はセットアップユーティリティソフトウェアを参照してください。

表 4-4　直線モードのデータ

実際のカウント/mL	mA	電圧[V](50Ω負荷)	% F.S.
0	4.00	1.00	0%
1	4.16	1.04	1%
2	4.32	1.08	2%
3	4.48	1.12	3%
4	4.64	1.16	4%
5	4.80	1.20	5%
6	4.96	1.24	6%
7	5.12	1.28	7%
8	5.28	1.32	8%
9	5.44	1.36	9%
10	5.60	1.40	10%

表 4-4 直線モードのデータ（続き）

実際のカウント/mL	mA	電圧[V](50Ω負荷)	% F.S.
20	7.20	1.80	20%
30	8.80	2.20	30%
50	12.00	3.00	50%
80	16.80	4.20	80%
90	18.40	4.60	90%
ベースライン不良	20.00	5.00	100%

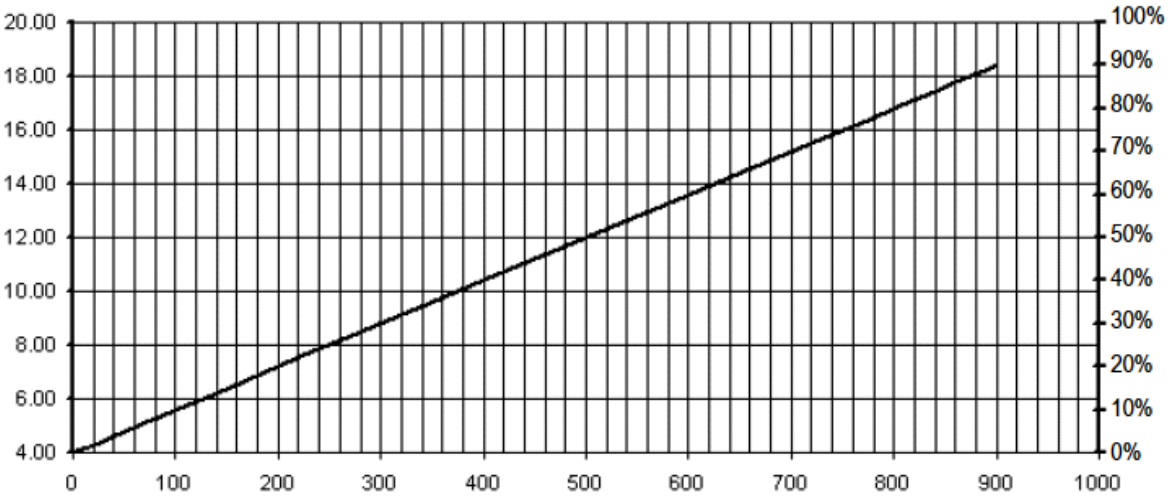

図 4-3 直線モードにおける 4～20mA 応答性

a) ベースライン不良

センサーの不良状態を検出するため、警報しきい値(対数モードで)を 85,000 カウント(19.7mA)に設定することを推奨します。

出力がこの値を超えると、ベースライン不良の状態であることを表します。

ベースライン不良の状態(20mA)は以下の原因で発生します。

・センサーフローセルの詰まり。

・サンプル液が極度に汚れているため、高濃度状態になっている。

・センサー内レーザの不良。17 ページの「レーザ出力不良 LED」を参照してください。

ベースライン不良状態が発生した場合でも、現在のカウントサイクルが終わるまでアナログ出力はハイ状態にはなりません。

あるカウントサイクルの時間内に不良が発生しなくなれば、そのカウントサイクルの終了時に出力は正常にもどります。ベースライン不良の状態のとき、Ultrapure-100 のディスプレイに「BASELINE FAIL」が表示されます。

5　リモート操作用 ASII コマンド

Ultrapure-100 はホストコンピュータからシリアル通信プロトコル(ASCII または SECS-II)を使用してリモート操作することができます。ホストコンピュータから操作できるのは、運転の開始・停止、操作パラメータの設定、パラメータ値の問合せ等です。本装置はホストコンピュータに対して、カウント数データを自動的に送信("Data Logging"モード)するか、またはホストからの問合せに対応して送信("Polled"モード)します。本装置の電源が切れても、メモリーの不揮発性部分には装置パラメータが記録されています。

5.1　通信プロトコル

本装置はホストコンピュータとの通信速度を自動的に整合します。この機能については、31 ページの「通信速度自動選択機能」を参照してください。

7 ビット ASCII キャラクターセットが使用され、ホストからの第 8 番目のビット(パリティ)は装置側で無視されます。ホストとの通信ではパリティビットは常にゼロに設定されます。

推奨するシリアルポートの設定は、9600 ボー、ノーパリティ、8 ビット、1 ストップビットです。

入力キャラクターは、ホストに対して即時エコーバックされません。コマンドをすべて受信してから応答を開始します。

ホストコンピュータでターミナルエミュレーションプログラムを使用する場合は、エミュレーションパラメータは次のように設定してください。ハーフデュプレックス、入力側で CR->CR+LF。本装置自身では流量調整をサポートしません。

本装置からの応答に重複する情報をホストから送信することはできません。

5.2　データ保全性

重要なアプリケーションでは、データ保全性のチェックがホストソフトウェアによってサポートされています。ホストコンピュータから発した各コマンドによって本装置が応答するので、それをチェックして有効性を検証することができます。

さらに、送信されるカウントデータにメッセージによるチェックサムが付加されます。もし"BASELINE FAIL"エラーが発生したときのようにセンサーが不良状態であれば、センサー不良が知らされます。下記の表にある P コマンドの解説欄にチェックサムモニターの詳細があります。

5.3　通信速度自動選択機能

通信速度自動選択アルゴリズムには A コマンドが使用され、通信速度が決定されます。

Ultrapure-100 は 1200、2400 および 9600 baud の異なるボーレートに対応します。本装置が通電されると、通信速度を決める A コマンドの受信を待ちます。装置からの応答は！A です。すべての Hach Ultra Analytics のソフトウェアは装置に対して自動的に A コマンドを送信します。

もし、本装置が通信エラーを 4 個連続して検出すると、装置は通信速度自動選択モードにもどり、ボーレートを再度初期化するよう試みます。

下記のホストアルゴリズムにより、Ultrapure-100 の初期状態とは関係なく通信が可能になります。

1) <CR>を送信します。すべての応答は無視します。
2) A を送信します。(<CR>を付けない)
3) カウンターからの応答をチェックします。
4) 応答が無いときはステップ 2 と 3 を 8 回くり返します。
5) 8 回試みてもカウンターから応答が無いときは、電源またはケーブル不良のような不良情報が発生します。

このあと、ケーブルの接続と導通を確認してから、この手順を再度実施してください。どうしても通信が立ち上がらない場合には、技術サポートにご相談ください。

5.4 コマンド

表 5-1 では、nnn は 1 桁から 10 桁までのすべての数値をあらわします。xx は 2 キャラクターの文字列です。A コマンドを除くすべてのコマンドは、その後に改行<CR>が来ます。装置からの応答にはすべて、感嘆符(！)で始まり、<CR>で終わります。

表 5-1 コマンド一覧

コマンド	応答	機能・注意
A	!A	通信速度自動選択の検出に使われます。
S	!S	カウント開始。データ記録モードを有効化。注意：カウントデータは P コマンドに示されるフォーマットで、各ランの終了後、即時に送られます。
S-	!S-	カウント開始。データ記録モードを無効化。注意：カウントデータは P または Q コマンドがこないかぎり、送られません。
H	!H	カウント中止。注意：継続中のカウント積算を即時停止します。中断されたカウントサイクルの積算カウントは P コマンドでわかりますが、Q コマンドでは応答は!ND(データなし)になります。
Tnnn	!Tnnn	サンプル時間を nnn 秒に設定します。注意：nnn=0 にするとカウンターは″manual″モードになり、H コマンドが来るまでカウントが継続します。

表 5-1 コマンド一覧(続き)

コマンド	応答	機能・注意
T	!Tnnn	サンプル時間の現在の設定値を秒単位で知らせます。
Dnnn	!Dnnn	サンプル相互間の遅延時間を nnn 秒に設定します。
D	!Dnnn	遅延時間の現在の設定値を秒単位で知らせます。
I1	!I1	ALARMLED を点灯。
I0	!I0	ALARMLED を消灯。(0 はゼロ)
K	!K	パラメータ値を不揮発性メモリー?K SAVE ERR に保存します。 もし、パラメータの保存が不完全なときは 、?K SAVE ERR の応答が発生します。 注意:不揮発性メモリーは 10,000 回の書き込みが可能です。
V	!Vn.n,UP-100,nnn	カウンターの識別番号を読み出します。 (n,n はファームウェアのバージョン番号、UP-100 はカウンターの型番、nnn はカウンターの製造番号)
P	!nnn,nnn[,nnn,nnn],xx[,BL]	完了したランのうち最新のものからカウントデータを読み出します。最初の 2 個の数はチャンネル 1(最高感度のチャンネル)とチャンネル 2 の累積カウントです。その後はチャンネル 3 と 4 のデータです。カウントデータの後に、2 文字列の 16 進数 xx のチェックサムがあります。このチェックサムは 7 ビットの ASCII キャラクターを行頭から!を含めて、チェックサムの直前まで合計して算出したものです。最後の ,BL はベースライン不良が発生したときだけ表示されます。
Q	!nnn,nnn[,nnn,nnn],xx[BL]	調査モードでのカウントデータの問い合わせ 。 もし新規にカウントデータがある場合、カウントデータは P コマンドで記述したものと同じフォーマットで表示されます。 もし最後のデータ読み込み以後にサンプル時間が完了していない場合は!ND(データなし)と応答されます。
P+	!P+	データ記録モードを有効にします。各サンプル時間の終わりにカウントが自動的に送られます。Sコマンドとは異なり、カウントが中止しているときはカウントを開始しません。
P-	!P-	データ記録モードを無効にします。S-コマンドとは異なり、カウントが中止しているときはカウントを開始しません。
MP	!nnn,nnn[,nnn,nnn],xx[BL]	ピークメモリーに保存されたデータを読み出します。 34 ページの「ピーク保持機能」を参照してください。
MR	!MR	ピークメモリーをリセット。カウンターがコマンドを認識できない場合はそのように応答します。

5.5　ピーク保持機能

データ記録用の通信に中断が発生した場合のプロセスのモニタリングに関する問題点について、ピーク保持機能によって対処することができます。

フィルタリングプロセスのモニタリングにおいて満足できる成果を得るには、コンピュータ化されたオンラインデータ記録システムを使用することが最善の方法です。

このようなシステムを使用すると、変動傾向や日変化、その他のパターンを迅速に発見することができます。さらにそのデータは、フィルタリングプロセスの最新情報を提供してくれます。

しかしながら、もしもデータ記録システムの通信が中断した場合は(マルチプレクサの停電などで)、通信が中断していた期間中も、プロセスが完全な状態を維持していたかどうかを判定しなければなりません。

ピーク保持機能はこのようなときに、性能実績の水準を判定するツールとして用いることができます。

汚染状況のモニタリングの場合には、粒子の高濃度状態に影響され、低濃度状態については一般的に満足できる状態をあらわしています。

このピーク保持機能では、メモリーが最後にリセットされてから記録された、最高カウントのデータが、各しきい値について、メモリー領域に保存されます。

データ記録用ホストコンピュータから MR コマンド(ピークメモリーリセット)を受けるまで、Ultrapure-100 はこの情報を保存します。

注意：電源の通電時にメモリーはリセットされます。

もし通信が中断された場合でも、カウンターは粒子数のモニターを続け、最高カウントデータをいつまでも保持します。通信が復帰したらすぐに MR コマンドで、ピークメモリーをチェックすることができます。ピークメモリーにある数字から最高粒子レベルを、中断の全期間にわたって確認することができます。

これによって、フィルタリングプロセスが十分な機能を維持していたかどうかを、短時間で判定することが可能になります。

ディスプレイの表示内容は、ピーク保持機能からは一切影響をうけません。

6　Ultrapure-100 用シリアルコマンドの実施例

この章では Ultrapure-100 シリアルコマンド列の実施例を、一つ取り上げます。コマンドの詳細は 32 ページの「表 5-1」を参照してください。

6.1　初期化の手順(Ultrapure-100 の通電直後)

表 6-1　初期化の 手順 （Ultrapure-100 の 通電直後）

送信	受信
A	!A （注意:もし!A が 受信されないときは 、くり 返します。）
D0	!D0
T0	!T0
P-	!P0

表 6-2　運転の 手順

送信	受信	注意
S	!S	開始コマンド。カウントが 開始します。カウントは Hコマンドが 送られるまで継続するので、それ 以前に 所要のサンプル 時間が 経過するのを待ちます。
H	!H	中止コマンド。カウントを終了します。
P	!NNN,NNN,NNN,NNN,XX,BL	データを取り出します。 この データ出力内容は 図 6-1 に 示します。
次のサンプルに移り、上記の 手順をくり 返します。		

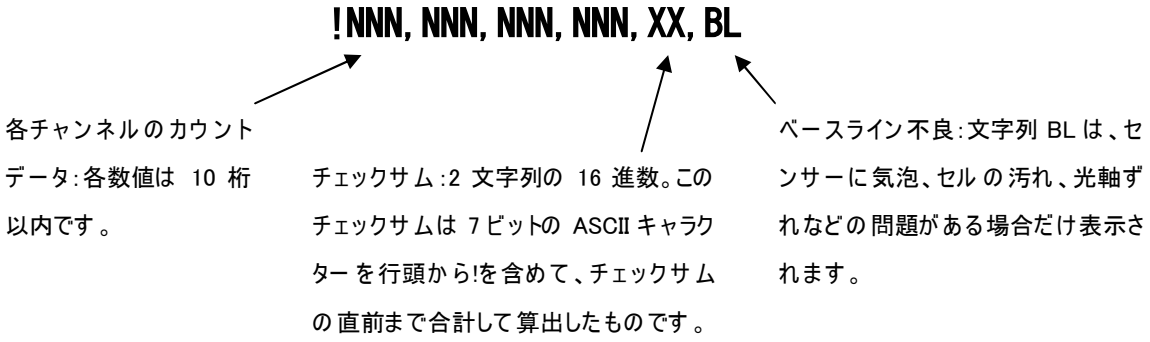

図 6-1　データ出力フォーマット

7 CountSpec ソフトウェアを Ultrapure-100 用に設定

ここに述べる手順は、適合するコンピュータに CountSpec ソフトウェアがインストール（CountSpec の取扱説明書を参照してください）されていて、そのコンピュータが Ultrapure-100 のシリアルポートに接続されていることを、前提条件にしています。

表 7-1 CountSpec ソフトウェアの設定

ステップ	作業	作業内容
1)	パスワードの入力	a) CountSpec ソフトウェアをスタートします。まだプログラムが登録されていないときは、Register を選択します。 b) OK を選択します。 c) メニューバーから Security を選択し、login を選びます。 d) 名前とパスワードを入力します。小文字を使用してください。 e) OK を選択します。
2)	装置パラメータの設定	a) CountSpec ソフトウェアの Configure を選択します。 b) Setup を選択します。 c) Device を選択します。 d) 名前の欄に Ultrapure-100 と入力します。Enter を選択します。 e) device type のプルダウンメニューから 2000 を選択し、その下の欄に Ultrapure-100 のシリアル番号を入力します。 f) sampler のプルダウンメニューから none を選択し、シリアル番号を空欄のままにします。 g) sensor のプルダウンメニューから MC100 を選択し、その下の欄に Ultrapure-100 のシリアル番号を入力します。 h) センサーの較正日と有効期限を入力します。 i) flow rate 欄に 100 と入力します。 j) View Factor 欄に 3 を入力します。 k) 対象とする粒径を 4 種類入力します。0.1,0.2,0.5,1.0 （この場合、本装置は工場デフォルトのチャンネルしきい閾値を使用します。） l) File を選択します。 m) Save を選択します。 n) OK を選択します。 o) File を選択します。 p) Exit を選択します。

表 7-1 CountSpec ソフトウェアの設定(つづき)

ステップ	作業	作業内容
3)	サンプリングパラメータの設定	a) Setup を選択します。 b) Sampling を選びます。 c) Name のプルダウンメニューから On-line を選択します。 d) Delay Time に 0 を入力します。 e) Sample Time に所用の時間を秒単位で入力します。 (標準的な値は 60) f) number of samples に所要のサンプル数を入力します。 (例:240、この場合 60 秒 x240=240 分=4 時間) g) Time between sets に 0 を入力します。 h) number of samples には 0 を入力します。 i) sample method プルダウンメニューから j) Sets を選択します。 k) File を選択します。 l) Save を選びます。 m) OK を選択します。
4)	ファイル情報の設定	a) File を選択します。 b) Setup を選択します。 c) Batch Entry を選びます。 d) Name 欄に DI Tests と入力します。 e) 1 の欄に担当者名を入力します。 f) 2 の欄にサンプルの場所情報を入力します。 g) File を選択します。 h) Save を選びます。 i) OK を選択します。 j) File を選択します。 k) Exit を選択します。
5)	ジョブの設定	a) Job Name 欄に<ジョブ名>を入力します。 b) Device プルダウンメニューから Ultrapure-100 を選択します。 c) Sample Method プルダウンメニューから ON-LINE を選択します。 d) Alarm プルダウンメニューから—を選択します。 e) Data Entry プルダウンメニューから DI TEST を選択します。 f) User Prompts プルダウンメニューから—を選択します。 g) Access level 欄に 0 を入力します。 h) File を選択します。 i) Save を選びます。 j) OK を選択します。 k) File を選択します。 l) Exit を選択します。

CountSpec のメイン画面に job<ジョブ名>が表示されます。ジョブ名の上をダブルクリックすると、設定したサンプリング例題の実行を開始します。

付録 A：技術サービスについて

A.1　返送手続き

Ultrapure-100 パーティクル・カウンターの校正有効期間は 6 ヶ月です。

Ultrapure-100 の背面にあるステッカーに表示されている校正実施日付から 6 ヵ月経過したら、認可されたサービスセンターへ返送して、再校正をおこなってください。

修理または校正のために Ultrapure-100 を送付する場合は、最初に弊社サービスセンターまたは販売代理店へご連絡ください。

修理または校正が必要な場合、装置の返送にはすべて、弊社または販売代理店の認可が必要です。

⚠ 危険

傷害事故および物品の損傷を防ぐため、すべての装置の返送時にはどんな場合でも、以下の事項をかならず実施してください。

- センサーを長期間使用しない場合、または保管する場合は、フローセルが汚れていないことを確認してください。不揮発性化合物がフローセルの透過窓に皮膜を作ることがあり、クリーニングは非常に困難です。
- 出荷の際は、サンプル経路から水分を完全に除去して乾燥してください。給水口に乾燥窒素を 10 分間接続してください。このとき過剰な圧力を加えないで下さい。

日本国内での返送手続き

- 装置を出荷する前に、正しい方法で水抜き処理や汚染除去処理を実施してください。
  もし装置が汚染していた場合には、Hach Ultra Analytics および伯東株式会社は、出荷元の経費負担において、その装置を移動して危険物処理業者によって廃棄処理する権利を保留します。
- 弊社サービスセンターまたは販売代理店までご連絡ください。かならず返送の承認を受けてください。
- 装置を弊社サービスセンターまたは販売代理店まで送付してください。
- 有害化学物質を使用していた装置の場合は、有害化学物質情報を所定の書式に記入して添付してください。
- 有害化学物質を使用していた装置の場合は、有害化学物質取扱品の表示を梱包の外面に貼付してください。

A.2　技術サポートについて

技術サポートエンジニアから、高度のアドバイスをさせていただきます。 また、アプリケーション、装置の運転操作、計測内容、ハードウェア・ソフトウェア、工場トレーニング・現地トレーニングなどについて、具体的にご提案いたします。

サービスセンターまたは販売代理店までご連絡ください。

付録 B：パーティクル・カウンター技術仕様

Ultrapure-100 に使用している粒子センサー(本書では以後「センサー」と称します。) は、超純水系などの高純度の試料水における粒子汚染のモニター用として製作されています。

センサーの光学系方式は粒子による散乱光を、粒径 0.10μm までの感度で検出します。センサーを通過する各粒子は光を散乱し、その結果光検知器でアナログ電気パルスを発生します。この信号はセンサー回路によって増幅、整形されます。センサーのアナログパルス出力は Ultrapure-100 の計数回路で処理されて、粒子の数と粒径がマイクロメータ単位で計測されます。

感度レンジ	0.1～0.5μm @100mL/min
最大個数濃度	100,000 粒/mL(光学的コインシデンス：10%)
流量	100mL/min
係数効率(対サンプル%)	3% @150mW
光源	150mW(標準)近赤外線(837nm)レーザーダイオード
光学系方式	90° 側方散乱(0.1μm～0.4μm)と前方散乱(0.4μm～5.0μm)併用
最大運転圧力	1034kPa(150psi)
接液材質	・Kel-F®または PCTFE ・石英
シール材	Kal-Rez®
センサー配管材質 (Ultrapure-100 の外部接続部を除く)	・0.25 インチ(6.63mm)Flare-Tek™フィッティング ・Teflon 配管 ・316L ステンレス鋼

B.1 レーザーダイオードの特性

Ultrapure-100 に内蔵されている粒子センサーは米国連邦規制基準：US21CFR 1040.11040.11(放射線管理衛生安全法、1968,42 U.S.C.263f)の適用規定に適合することを証明します。

このセンサーは放射医学局によってクラス 1 の製品として指定されています。したがって、通常動作中のレーザ放射光による人への影響は無視できるレベルです。

⚠ 危険

動作中にカバーを外すことは、有害な放射光の被曝をまねく恐れがあります。

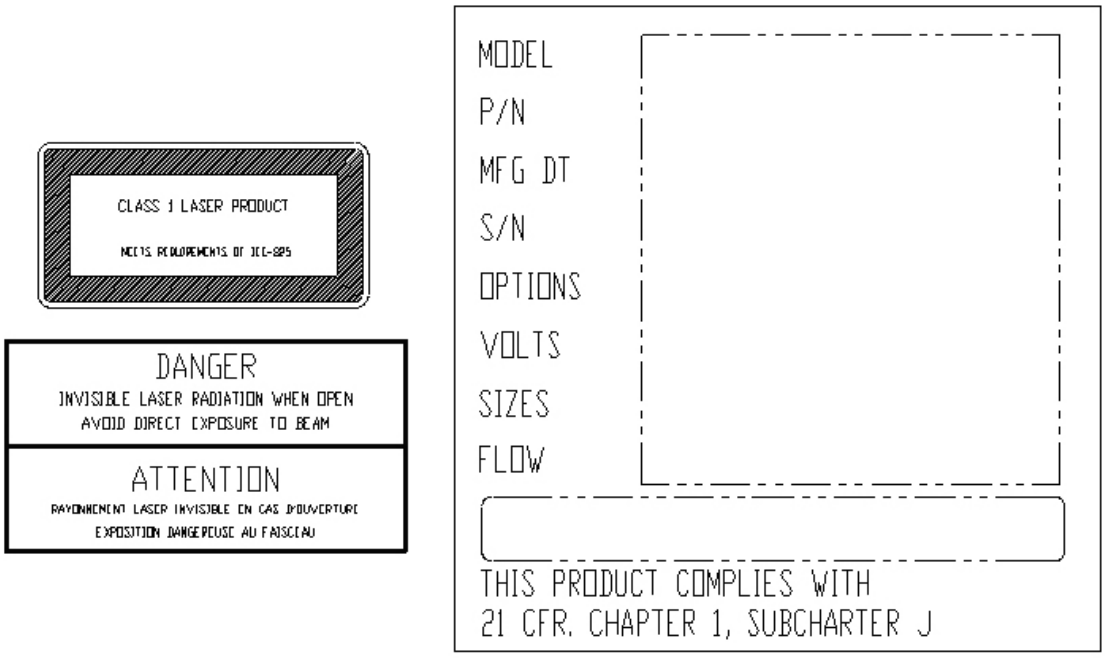

図 B-1　危険防止用表示ラベル

警告

有資格者以外の人によって粒子センサーのカバーが外された場合には、レーザーダイオードが損壊することがあり、この場合、保証は無効になります。センサー内部にはオペレータが取り扱える部分はありません。制御・調整個所を操作したり、本書に指定されている以外の方法で取り扱うと、有害な放射光の被曝をまねく恐れがあります。

a) センサーの動作原理

センサーは粒子検出素子、電源部および電子回路素子から構成されています。

Ultrapure-100 のセンサーは 90° 側方散乱光を使用して、0.10μm までの微粒子を検出します。フローセルの窓を経由してレーザービームが貫通しています。そのフローセル内を試料水が通過します。粒子がまったく無いときは、すべてのレーザ光はフローセルを通過し、受光フォトダイオードに達するレーザ光はありません。

粒子が存在するときはレーザ光が散乱します。この散乱光をフォトダイオードが受光し電気パルスを発生します。パルスの振幅は検出されたレーザ光の強度に関係し、したがって粒径に比例します。

センサーの電子回路はフォトダイオードからのパルスを増幅して、計数部が動作できる信号強度にします。計数部はパルスの高さと数を判定します。

センサーには操作個所や LED はなく、サンプラーや計数部などの外部機器に依存しています。

パルスをあらかじめ決められた振幅範囲の区分ごとに分別することによって、計数部はパルスの高さと数を判定します。本装置はサンプルデータを表示し、ホストコンピュータによって制御されているときは、シリアル通信を経由してこの情報を送ります。

b)　センサーのメンテナンス手順(有資格者)

⚠ 危険

この章ではUltrapure-100の粒子センサーのクリーニングとメンテナンスの手順を取り扱います。

ここにある手順に従わなかった場合や、資格のない人によってメンテナンスを実施した場合は、本装置の保証が無効となる場合があります。もしセンサーに問題があると考えられる場合は、工場認定のサービス技術員にご相談ください。

危険防止策および警告

警告

この部品内にあるレーザーダイオードは、静電気と許容範囲を越えた電圧変動に対して極度に敏感です。レーザーダイオードを取り扱うときは標準的なESD(静電放電)対策を実施してください。装置の電源を入れたままで、装置内部のセンサーケーブルをメイン回路基板から脱着することは、絶対にしないでください。

- 装置の電源を入れたままで電気的接続部分を外さないで下さい。
- センサーにはレーザーダイオードが使用されています。通常の操作やメンテナンスで、このダイオードに触れる必要はありません。内部にユーザが取り扱える部分はありません。有資格サービス技術員にご相談ください。
- 有資格者以外の人によって粒子センサーのカバーが外された場合には、常にレーザーダイオードが損壊する可能性があり、保証はすべて無効になります。
- センサー内部にオペレータが取り扱える部分はありません。制御・調整個所を操作したり、本書に指定されている以外の方法で取り扱うと、有害な放射光の被曝をまねく恐れがあります。

c) センサーセルのクリーニング

センサーセルをクリーニングする必要はほとんどの場合ありません。下記の手順を実行する前に、本当にクリーニングが必要か否かを確認してください。セルを損傷する危険性が常に存在しますので、不要のクリーニングは回避しなければなりません。セルの状態を確認する最善の方法は以下に述べるノーフローテストを実施することです。

d) ノーフローテストの実施

フローセルのクリーニングが必要かどうかを決めるために、ノーフローテストを実施してください。

1) ノーフローテストを実施するに際しては、MicroCount製センサー付の本装置が純水系に接続されていることを確認してください。
2) センサーに試料水を流して、サンプルをいくつか測定してください。本装置に表示されるカウント数値を観察します。

3) センサーに流れている試料水を止めます。若干のサンプルが経過するのを待ってから、データを観察します。そのとき、各計測のカウント数はゼロ(0)になるはずです。
4) 本装置に何らかの数字が表示された場合は、以下に述べるフロスクリーニングの手順にしたがってフローセルを洗浄してください。フローセルのクリーニングが終了したら、ノーフローテストを再度実施して、セルが清浄であることを確認してください。
5) センサーセルの洗浄が必要であることが決定したら、以下の「フローセルのフロスクリーニング」を参照してください。

e) フローセルのフロス(糸ようじ)クリーニング

警告

かならずノーフローテストによって、クリーニングが本当に必要であることを確認してから、フロスクリーニングを実施してください。

フローセルの洗浄には、装置に附属して供給されたフロス(部品番号：660-850-0001)を使用してください。追加のご注文は弊社または代理店までお願いします。

警告

Ultrapure-100 を損傷する恐れがありますので、上記以外のフロスを使用しないでください。

1) 本装置への電源を切って、電源ケーブルを外してください。
2) 給水側の配管を Ultrapure-100 から外します。給水口に窒素または CDA(清浄乾燥空気)ガスを接続して、装置から排水します。多少の水が内部に残っていてもかまいません。
3) Ultrapure-100 の側面パネルを外して、粒子センサーが見えるようにします。
4) センサー上・下面にあるフィッティングの Flare-Tek ナットをゆるめて、両方の配管を外します。配管内部からこぼれ出る水が落下しないよう、ペーパーなどで受けてください。
5) クリーニング用フロス(部品番号：660-850-0001)の中央部分の太い個所に水(MicroTM の溶液も使用できます)を含ませます。
6) フロスのロウが付いていない方の端を上側のフィッティングに挿入し、それが下側から現れるまで、センサーユニットを通過させてください。
7) センサーを通過させたフロスを静かに引下げて、中央の太い個所がフローセルに入るようにします。フロスの両端を持って上下に動かし、セル内を 8 回から 10 回通過させます。
8) 挿入したときとおなじ向きで、フロスをセンサーから抜き取ります。絶対にロウが付いている方の端をセルから引き抜かないでください。上下の配管を Flare-Tek ナットでフィッティングに接続します。締め過ぎないでください。Ultrapure-100 の側面パネルを取り付けます。
9) 電源を接続します。43 ページの「ノーフローテストの実施」に記述したノーフローテストを再度おこなって、クリーニングが完了したかどうかを確認してください。

付録 C：サンプリングの良否例

液中微粒子の計数システムでは、気泡や残留汚濁が発生すると異常なデータを生じる原因になります。粒子計数システムの前段において、この問題を引き起こす可能性のある事項を以下に示します。

・水流の方向が急激に変化する。（マルチポート弁など）
・流量が拘束される。（レギュレータ、ニードル弁など）
・デッドボリュームがある。（流量計など）
・センサーを通過する水流の向き。
・行き止まり部分の静止水流。

C.1　ティー分岐の使用

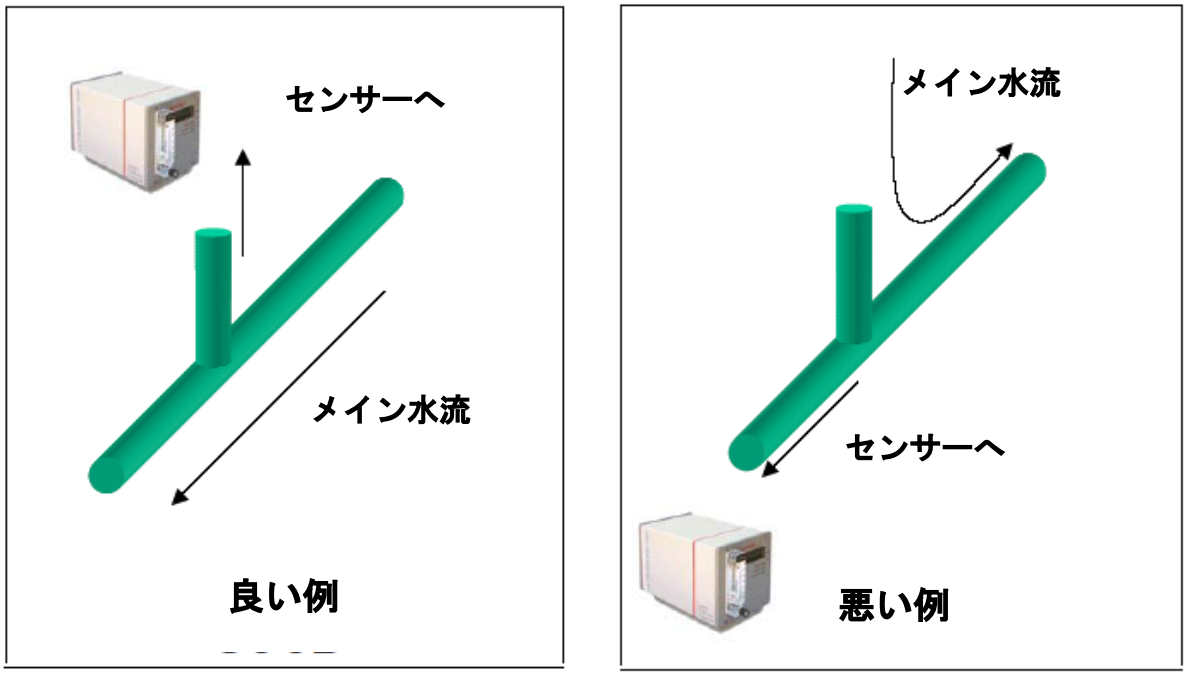

図 C-1　ティー分岐配置の良否例

C.2　マルチポート弁の使用

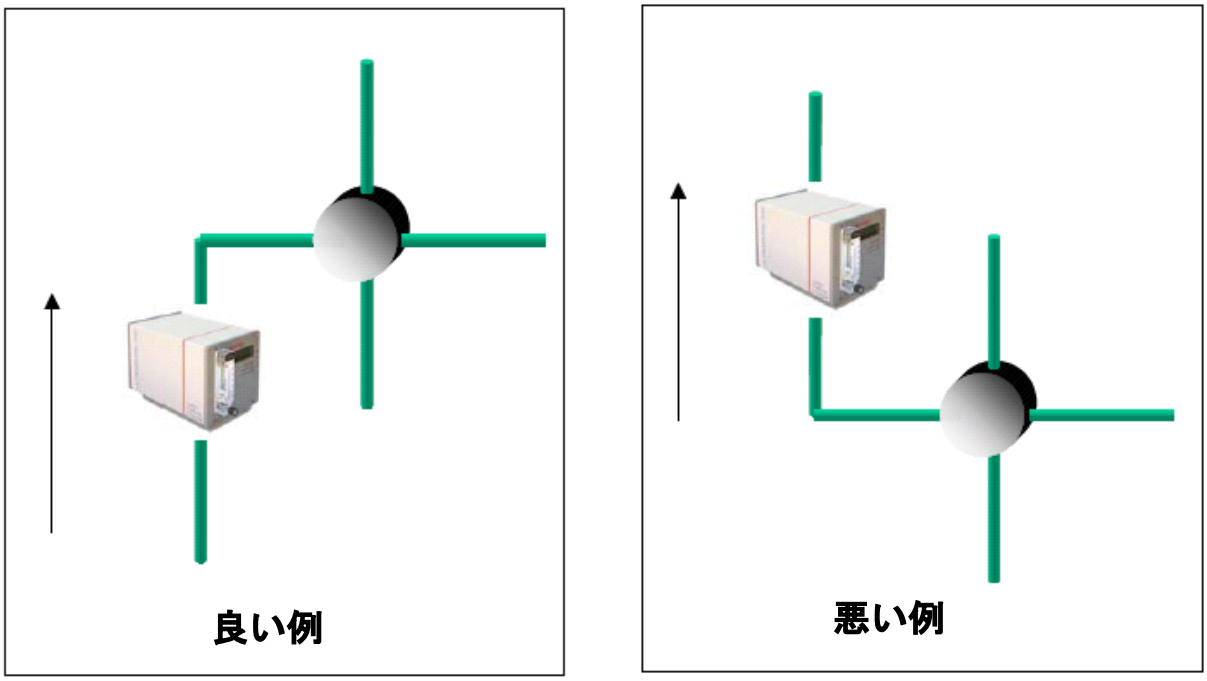

図 C-2　マルチポート弁配置の良否例

C.3　レギュレータの使用

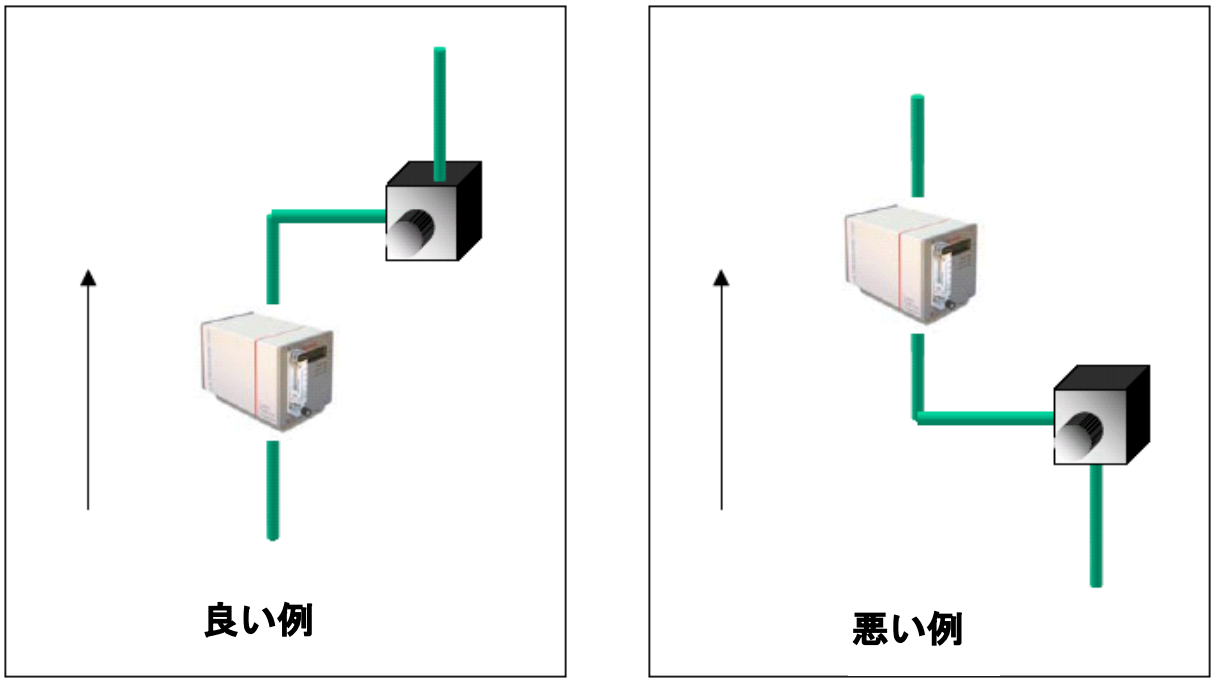

図 C-3　レギュレータ配置の良否例

C.4　行き止まり部分

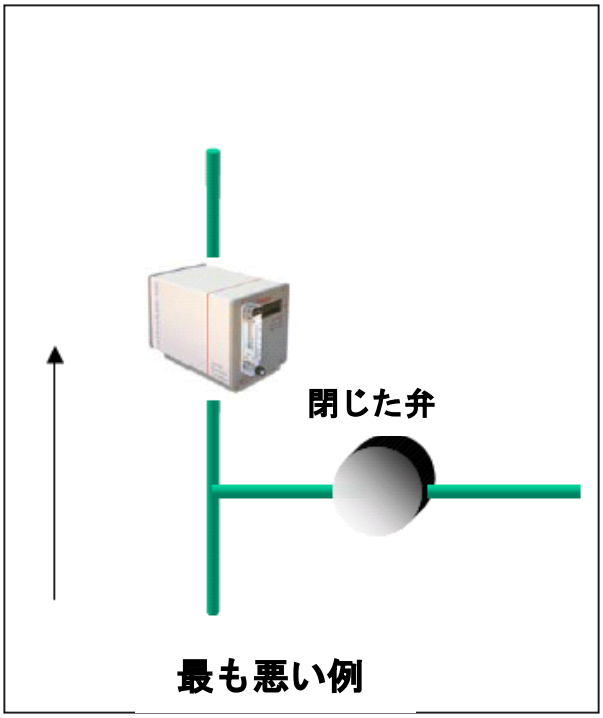

図 C-4　行き止まり部分の静止水流

参考

表および図のインデックス

図 2-1　前面・背面パネルの部品配置　14
図 2-2　底面パネルの部品配置(底面カバーを外した状態)　15
図 3-1　ケーブルカバー　19
図 3-2　4～20mA コネクターのヘッダー部分　15
表 3-1　Ultrapure-100 のデータフォーマット　21
表 3-2　4～20mA アナログ出力の仕様　22
図 3-3　Ultrapure-100 セットアップユーティリティプログラムの設定画面　23
図 3-4　ユーティリティプログラムのデータ画面　24
表 3-3　トラブルシューティングのチェック項目　25
図 4-1　コネクターピン配列　27
表 4-1　4～20mA 出力の仕様　27
表 4-2　変換方程式　28
表 4-3　対数モードのデータ　28
図 4-2　対数モードにおける 4～20mA 応答性　29
表 4-4　直線モードのデータ　29
図 4-3　直線モードにおける 4～20mA 応答性　30
表 5-1　コマンド一覧　32
表 6-1　初期化の手順　(Ultrapure-100 の通電直後)　35
表 6-2　運転の手順　35
表 7-1　CountSpec ソフトウェアの設定　37
図 B-1　安全警告表示ラベル　42
図 C-1　ティー分岐配置の良否例　45
図 C-2　マルチポート弁配置の良否例　46
図 C-3　レギュレータ配置の良否例　46
図 C-4　行き止まり部分の静止水流　47

ハック・ウルトラ・アナリティクス・ジャパン株式会社

〒105-0014　東京都港区芝3-12-17 オーシャンタワービル３Ｆ

Tel. 03-5232-1621 / Fax 03-5232-0555

sales@orbisphere.co.jp　　http.hachultra.jp